

## Lengkapan jaringan tegangan rendah listrik perdesaan





## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Simbol .....	2
4 Jenis lengkapan .....	2
5 Persyaratan mutu .....	6





## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai "Lengkapan jaringan tegangan rendah listrik pedesaan". Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknik Listrik Pedesaan (PTLP) masa kerja Tahun 1999/2000.

Keanggotaan Panitia Teknik tersebut ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor : 50-12/40/600.3/1998 tanggal 21 Agustus 1998.

Ketua Harian	:	Ir. R. Pasaribu, Dipl. Ing.
Wakil Ketua Harian	:	Ir. Sudiono Bakti
Sekretaris I	:	Ir. Albert Manurung
Sekretaris II	:	Bambang Purwatmo, Ah.T

Tujuan dibuatnya standar ini adalah untuk memberikan pedoman bagi pembuat perlengkapan jaringan tegangan menengah untuk listrik pedesaan maupun konsumen, dalam hal mutu, desain, pembuatan, pemasangan maupun pengujian oleh produsen, penjual dan lembaga penguji. Disamping itu tujuan dibuatnya standar ini adalah untuk membatasi dan menyeragamkan jumlah jenis dan konstruksinya untuk menjamin tingkat pelayanan yang baik, ekonomis dan aman.

Ketika dalam taraf Standar Nasional Indonesia (SNI) ini telah melalui proses/prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam Forum Konsensus ke XV pada tanggal 16 s.d 22 Februari 2000 untuk mencapai mufakat.

Dalam rangka mempertahankan mutu ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standardisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul perbaikan demi kesempurnaan rancangan ini dan tak kalah pentingnya untuk revisi standar ini kemudian hari.

Semoga SNI ini bermanfaat bagi kita terutama dalam menunjang pembangunan nasional untuk kesejahteraan rakyat.



## Lengkapan jaringan tegangan rendah listrik perdesaan

### 1 Ruang lingkup

Standar ini berlaku untuk jaringan tegangan rendah listrik perdesaan yang menggunakan penghantar berisolasi dipilin, *Twisted Isolated Cable* (TIC).

### 2 Istilah dan definisi

#### 2.1 Istilah

Istilah pada standar ini disesuaikan dengan istilah yang dipergunakan pada standar umum ketenagalistrikan yang berlaku.

#### 2.2 Definisi

##### 2.2.1 jaringan tegangan rendah (JTR)

jaringan tegangan rendah (JTR) adalah saluran untuk sarana pendistribusian tenaga listrik ke konsumen tegangan rendah, dimulai dari sisi tegangan rendah transformator distribusi

##### 2.2.2 material distribusi utama (MDU)

material distribusi utama adalah material yang dibutuhkan dalam membangun jaringan tegangan rendah yang bersifat kebutuhan pokok minimal dari jaringan tegangan rendah terdiri dari :

2.2.2.1 Tiang listrik, dengan berbagai ukuran dan spesifikasinya

2.2.2.2 Penghantar berisolasi dipilin, baik dari bahan tembaga, aluminium atau campurannya



### 2.2.3

#### **peralatan pengaman jaringan**

peralatan pengaman jaringan adalah pengaman yang harus dipasang pada jaringan tegangan rendah untuk mendapatkan jaminan keamanan pada waktu operasi baik untuk JTR-nya sendiri maupun manusia disekelilingnya pada saat operasional maupun saat terjadi gangguan

### 2.2.4

#### **transformator distribusi**

transformator distribusi adalah alat penurunan tegangan menengah 20 kV ke tegangan rendah 0,4 kV dimaksudkan untuk dapat mendistribusikan tenaga listrik ke pelanggan tegangan rendah.

### 2.2.5

#### **lengkapan jaringan tegangan rendah**

lengkapan jaringan tegangan rendah adalah peralatan yang dibutuhkan untuk menunjukan konstruksi jaringan tegangan rendah (JTR)

## **3 Simbol**

Simbol pada standar ini disesuaikan dengan simbol yang dipergunakan pada standar umum ketenagalistrikan yang berlaku.

## **4 Jenis perlengkapan**

Lengkapan pada JTR terdiri lengkap yang menunjang pemasangan tiang dan yang menunjang pemasangan TIC.

Lengkapan JTR penunjang pemasangan tiang adalah :

### **4.1) kawat listrik**



Berfungsi sebagai penguat tiang pada lintasan sudut/belokan, hingga beban tarikan penghantar dapat ditahan oleh tiang.

Pemasangan harus cukup kuat/tegang tiang yang bersangkutan tidak miring ke arah belokan/tarikan.

Gambar konstruksi dapat dilihat pada Gambar 1.

#### **4.1.1) tiang topang**

Berfungsi sebagai penguat tiang pada lintasan sudut/belokan, hingga beban tarikan penghantar dapat ditahan oleh tiang, dipasang dilokasi tiang yang tidak memungkinkan untuk dipasang kawat tank. Pemasangannya harus cukup tegak/kuat tiang yang bersangkutan tidak miring ke arah tarikan/belokan tidak mengganggu jalan umum.

Gambar konstruksi dapat dilihat pada Gambar 2.

#### **4.12) penghalang panjat**

Berupa klem berduri, dipasang pada tiang di ketinggian di atas jangkauan tangan ( $\pm 3$  m dari garis tanah). Penghalang ini diperlukan untuk menjaga jangan sampai merusak jaringan TR.

#### **4.2) lengkapan untuk penghantar TIC**

Berfungsi sebagai penunjang penghantar TIC yang terdiri dari :

- 4.2.1) penggantung Penghantar JTR (TIC) untuk tiang sangga
- 4.2.2) penggantung Penghantar JTR (TIC) untuk belokan atau sudut
- 4.2.3) klem tarik untuk tiang tarik akhir
- 4.2.4) selongsong/pipa plastik penutup ujung akhir penghantar JTR
- 4.2.5) penutup ujung terminal (terminal cap)
- 4.2.6) connector



4.2.7) pita plastik, untuk pengikat penghantar

4.2.8) pita baja untuk pengikat lengkap ke tiang JTR.

Bagan pemasangan untuk masing-masing lengkapan dapat dilihat pada gambar konstruksi Gambar 3.

#### 4.2.1.1) penggantung tiang sangga

Pada tiang sangga, arah/jalur penghantar adalah lurus dan belokan kecil (lebih kecil 25 derajat), jadi lengkapan ini hanya menahan berat konduktor dan beban angin.

Lengkapannya terdiri dari :

- *pole bracket*;
- pita baja untuk pengikat;
- klem penggantung/*suspension clam*;
- pita plastik/plastik *strap*, untuk mengikat aturan penggantung netral dan *bundle conductor*.

Pemasangan tiang bracket ke tiang harus kuat dan benar dengan mempergunakan perkakas yang tepat. Klem penggantung harus disesuaikan ukurannya dengan "kawat netral" sebagai penggantung penghantar TIC. Pita plastik sebagai pengikat kawat netral dan TIC harus tepat untuk menjaga penghantar tidak melar.

Gambar konstruksi lihat 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.2.1.2) penggantung untuk belokan sudut

- *pole bracket*;
- pita baja untuk pengikat;
- klem penggantung/*tension clam (dead end clem)*;
- pita plastik/plastik *strap*, untuk mengikat aturan penggantung netral dan *bundle conductor*.

Untuk belokan /sudut yang kecil, dibawah 15 derajat, dapat dipakai penggantung untuk tiang sangga. Untuk belokan yang lebih besar harus dipakai "*large angel assembly*"

Gambar konstruksi lihat Gambar 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 4.2.1.3) klem tarik untuk tiang tarik atau tiang akhir



- *pole bracket*;
- pita baja untuk pengikat;
- klem penarik/tension *clam (dead end clam)*;
- pita plastik/plastic *strap*, untuk mengikat aturan penggantung netral dan *bundle conductor*.

Klem ini dipasang pada tiang tarik dan berfungsi sebagai "pemegang/tarik" dari penghantar TIC pada jarak tertentu. Klem ini dapat dipasang setiap 5 gawang tiang JTR, atau sesuai kebutuhan. Klem untuk tiang akhir adalah juga klem untuk tiang tank, dan dipasang pada ujung jaringan TR. Klem ini mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan tarikan dan beban penghantar bila karena suatu hal tiang penggantung pada tiang sangga gagal dalam fungsinya.

Gambar konstruksi lihat Gambar 6.1, 6.2.

#### 4.2.1.4) selongsong/pipa plastik penutup ujung akhir penghantar JTR dan penutup ujung terminal (terminal cap)

Kedua lengkapan ini selalu dipasang bersamaan diujung jaringan pada tiang akhir JTR, berguna untuk :

- selongsong melindungi, ujung penghantar TIC dari kemungkinan mengganggu keselamatan dan kemungkinan adanya pencurian listrik. Alatnya berupa pipa plastik/pralon dengan diameter +/- 2 inch.
- penutup-ujung terminal (terminal cap) berguna untuk menghindari penetfasi air hujan masuk kedalam penghantar TIC.

Gambar konstruksi lihat Gambar 7.1, 7.2. 4.2.1.5) connector

Connector pada jaringan TIC ada dua macam yaitu connector untuk sambungan TIC-nya sendiri (seperti pencabangan JTR) dan antara TIC dengan sambungan rumah.

Yang paling penting dari *connector* ini adalah kontak yang -sempurna antar penghantar serta kedap air. Macamnya boleh tipe *compression joint* atau dengan baut (*bolt joint*), *parallel groove* atau *single groove*.

Gambar konstruksi lihat Gambar 8.1, 8.2.



## **5 Persyaratan mutu**

Persyaratan mutu diperlukan untuk menjamin bahwa lengkapan yang diproduksi, diperdagangkan dan dipergunakan memenuhi standar ketenagalistrikan yang berlaku sehingga tercapai kondisi yang saling menguntungkan antara produsen dan pemakai.

### **5.1 Sertifikasi**

Setiap produk lengkapan sebelum diperdagangkan harus sudah mendapat sertifikat layak pakai yang dikeluarkan oleh badan penguji yang sah. Pengujian ini harus dilakukan secara periodik untuk menjamin mutu tetap sama untuk produk lengkapan yang sama.

Bila ada produk ham-yang bentuknya berbeda dari pruduk lama namun fungsinya sama, harus diadakan pengujian ulang/uji jenis.

Lengkapan yang layak pakai harus dengan jelas dapat ditunjukkan ciri-cirinya pada sertifikatnya, baik merek dagang atau bentuknya/gambar. Bila ada perbedaan antara yang tertera pada sertifikat layak pakai dan lengkapan termaksud meskipun fungsi dan merek dagangnya sama, lengkapan tersebut dianggap tidak layak pakai.

### **5.2 Penyimpanan**

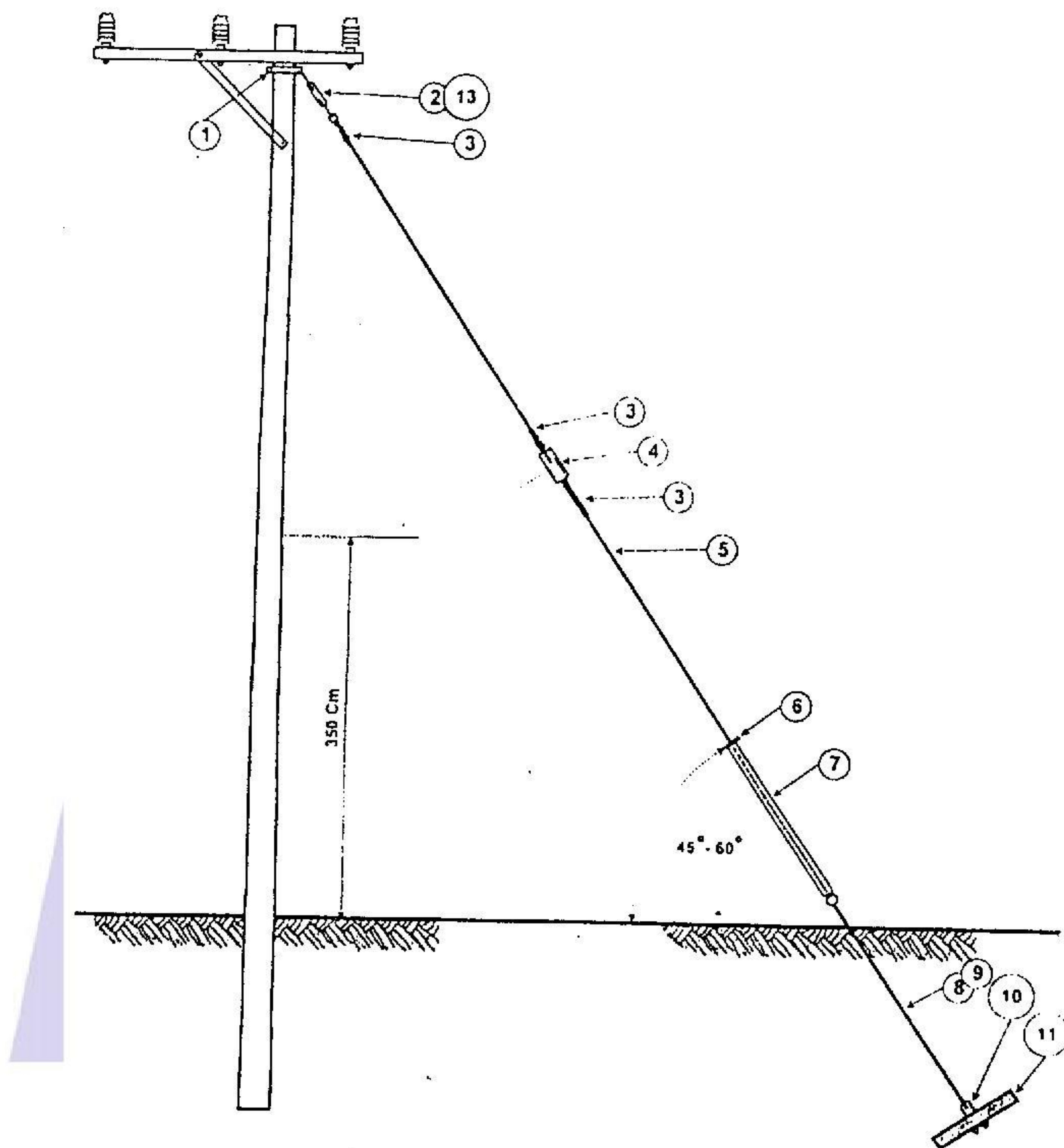
Penyimpanan lengkapan sebelum dipergunakan harus sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya, untuk menghindari adanya kerusakan barang sebelum dipergunakan.

Pengepakan penyimpanan harus terbebas dari. kemungkinan kerusakan fisik dan korosi karena keadaan sekitarnya, seperti air dan zat-zat lain yang bisa menimbulkan korosi.

### **5.3 Lain-lain**

Bila dalam pemakaiannya dengan lengkapan tersebut berdasarkan pengalaman menunjukkan kinerja tidak sesuai standar mutu yang dipersyaratkan, maka konsutnen berhak untuk menolak memakai jenis lengkapan tersebut.

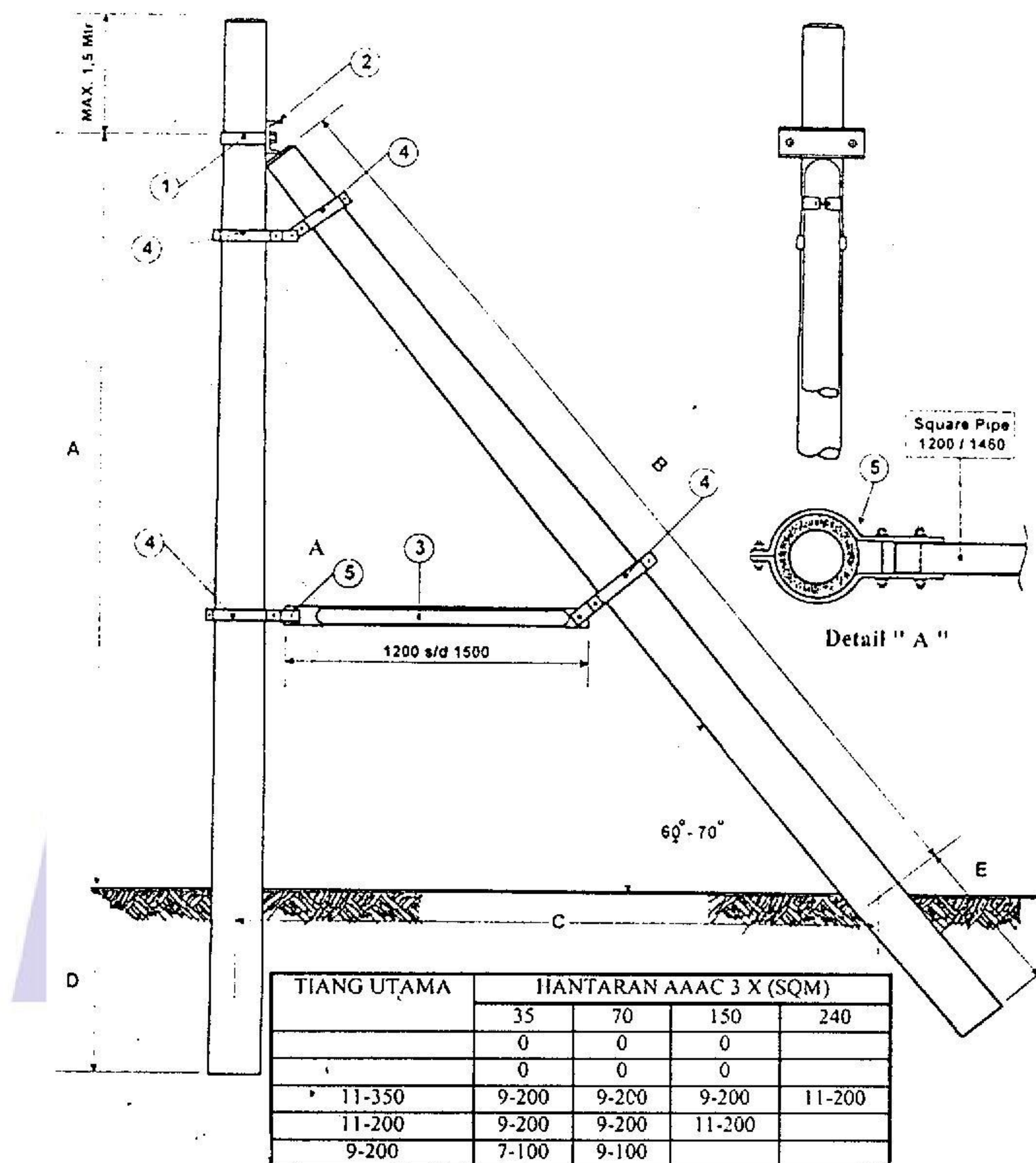




Keterangan :

TYPE TIANG	GALV STEEL STRANDED WIRE (X)
11 meter	13 meter
9 meter	11 meter
7 meter	9 meter



**Keterangan :**

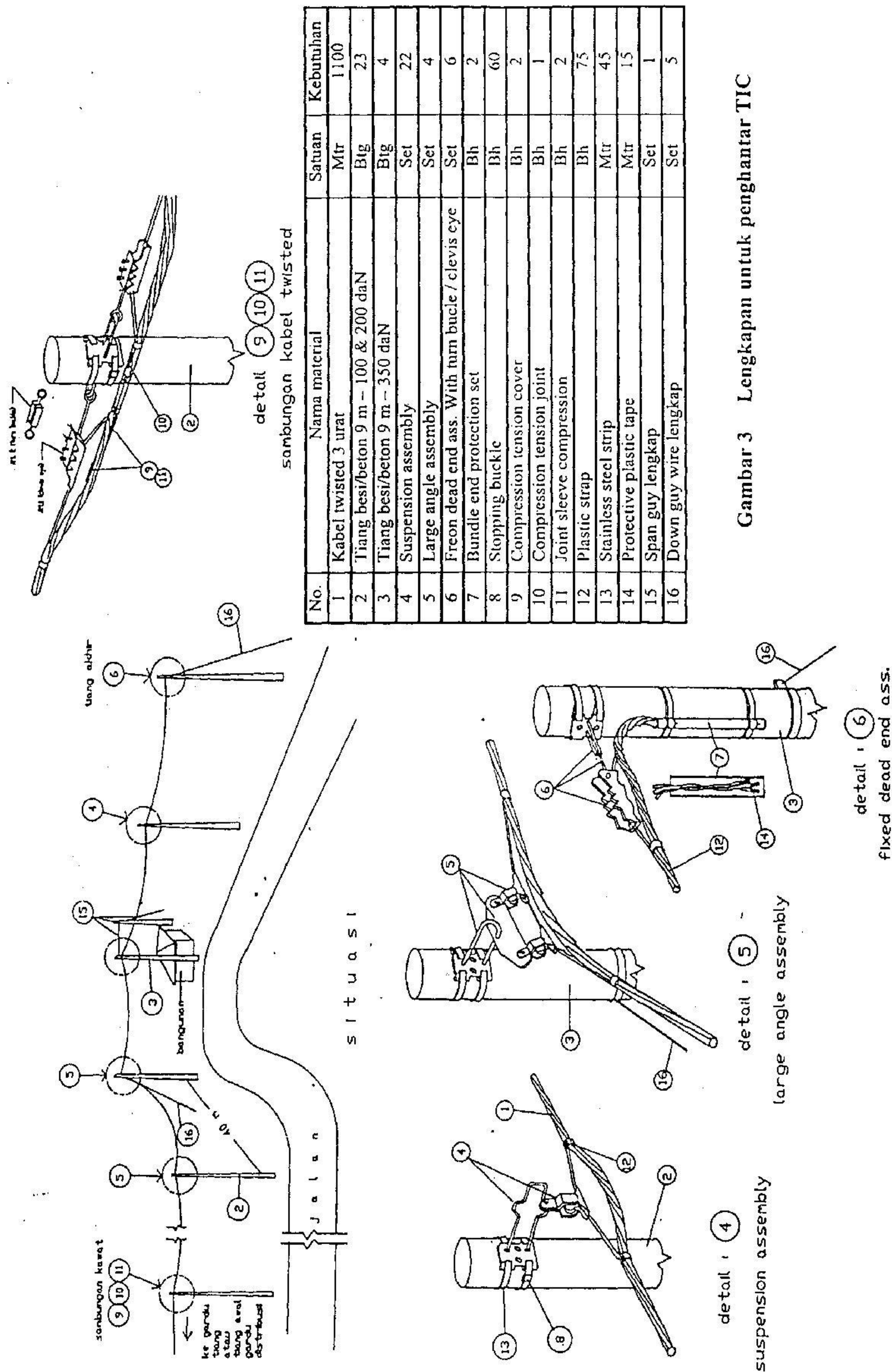
No. 3 Square pipe 1200/1460 (material PLN)

Pipa galvanize 1500

No.	NAMA MATERIAL		JUMLAH		SATUAN		
1	Single arm band & nut M 16 + washer		1		Set		
2	Strut arm		1		Pcs		
3	Strut tie 1200 s/d 1500		1		Pcs		
4	Single GW band + bolt & nut M 16x75		2		Set		
5	Single GW band + bolt & nut (modifikasi)		2		Set		
No.	Type tiang		Satuan dalam meter				
	Utama	Strut pole	A	B	C	D	E
1	11	11	8,4	10	5,42	1,83	0,7
2	11	9	7,7	8,4	3,3	1,83	0,6
3	9	9	6,75	8	4,2	1,5	1
4	7	7	5,3	6,5	3,7	1,16	0,5

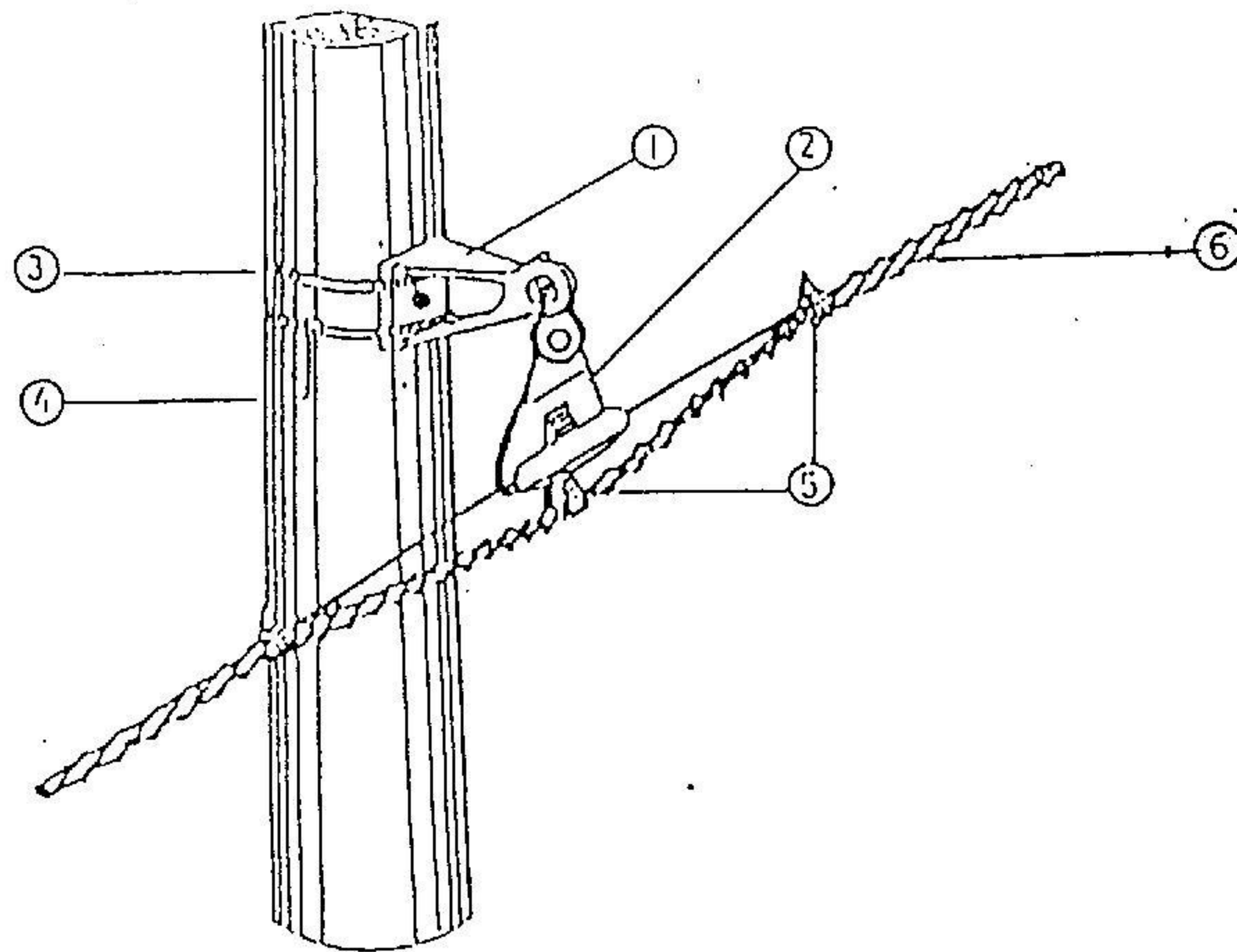
Gambar 2 Tiang topang





Gambar 3 Lengkapan untuk penghantar TIC





### Spesifikasi

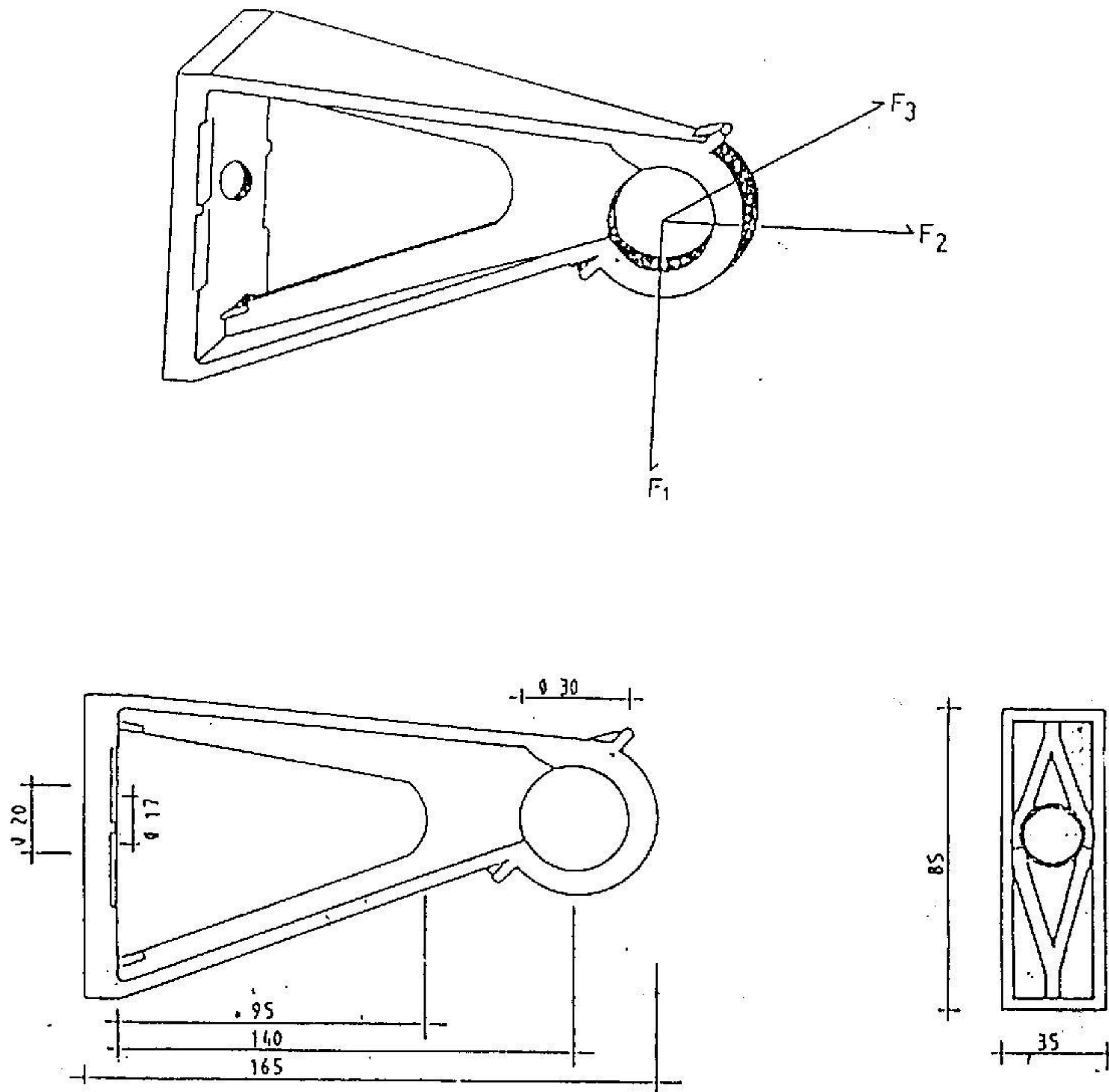
Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Berat (Kg)
Konstruksi tiang	Pada tiang sangga	Campuran aluminium	0,4 – 0,5
Sangga	Belokan < 25 der.		

### Keterangan :

1. Penggantung/suspension bracket
2. Klem penggantung/suspension clamp
3. Pita baja tahan karat 20 x 0,7 mm
4. Pengikat pita baja/stopping buckle
5. Pita plastik/plastic strap
6. Kawat netral penggantung

**Gambar 4.1 Pole bracket**



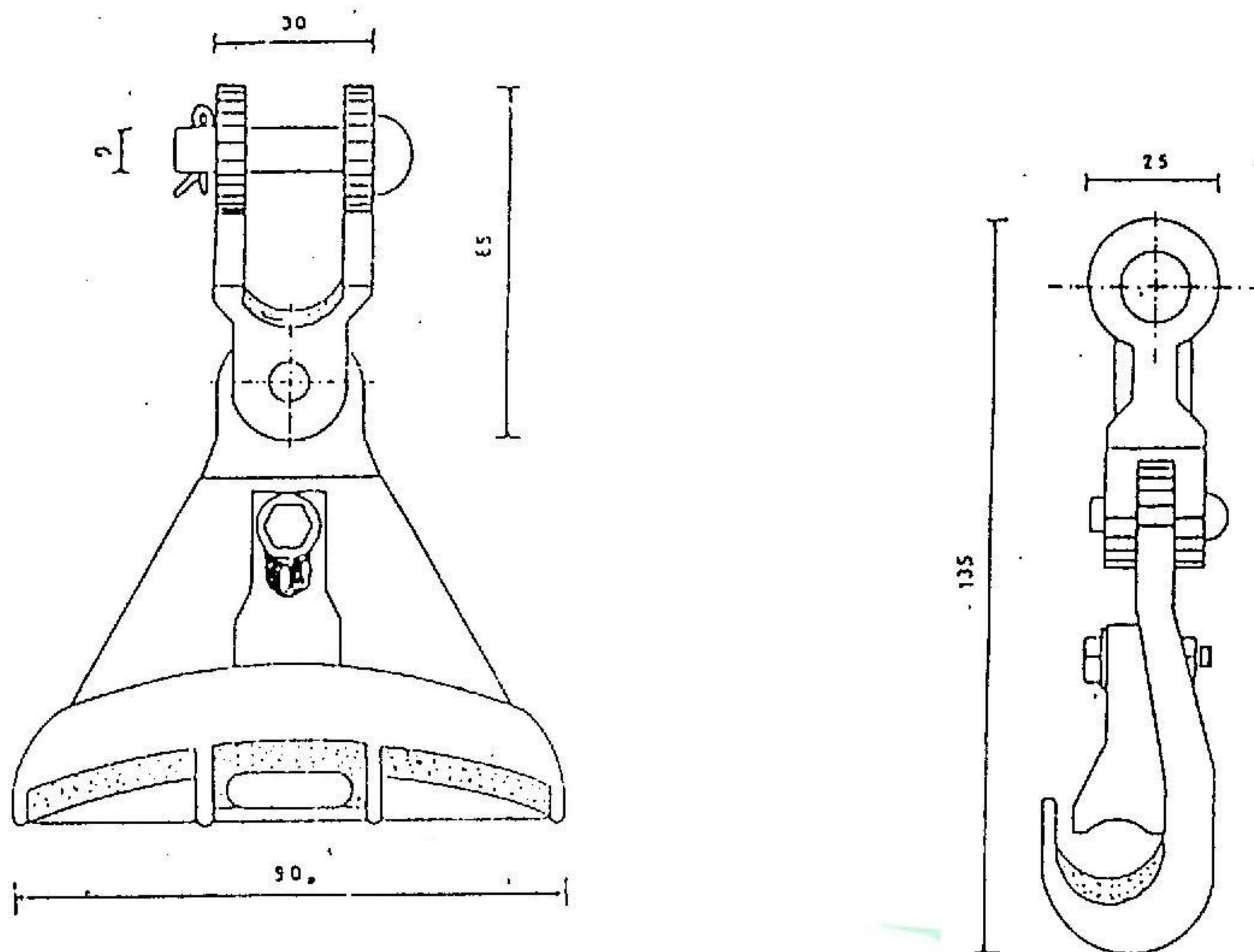


### Spesifikasi

Jenis	Dimensi	Bahan/material	Berat (Kg)
Suspension bracket	Dalam mm	Campuran aluminium	0,21

Gambar 4.2 Pita baja untuk pengikat

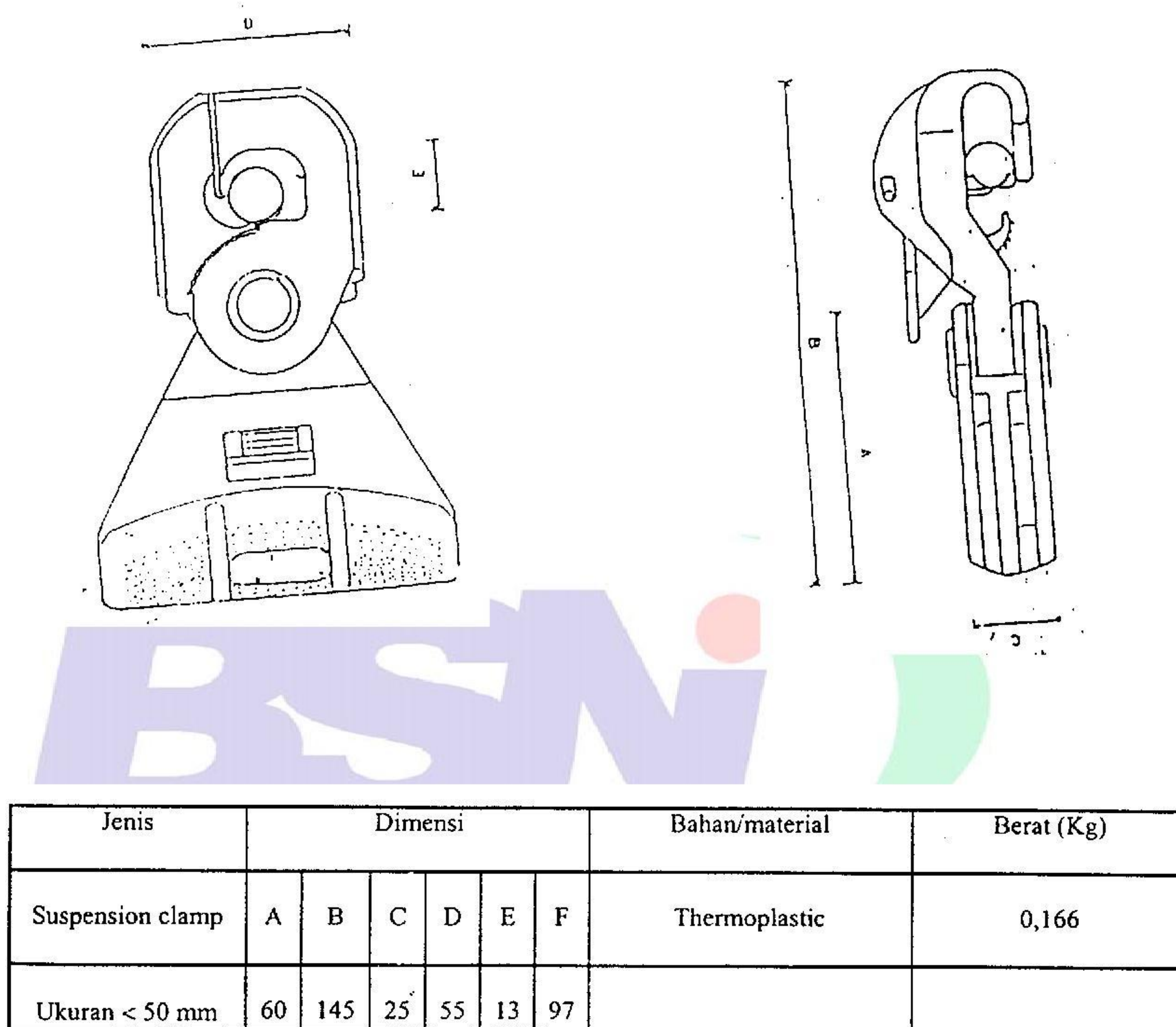




Jenis	Dimensi	Bahan/material	Berat (Kg)
Suspension clamp	Dalam mm	Campuran aluminium	0,23
Ukuran 25 – 70 mm			

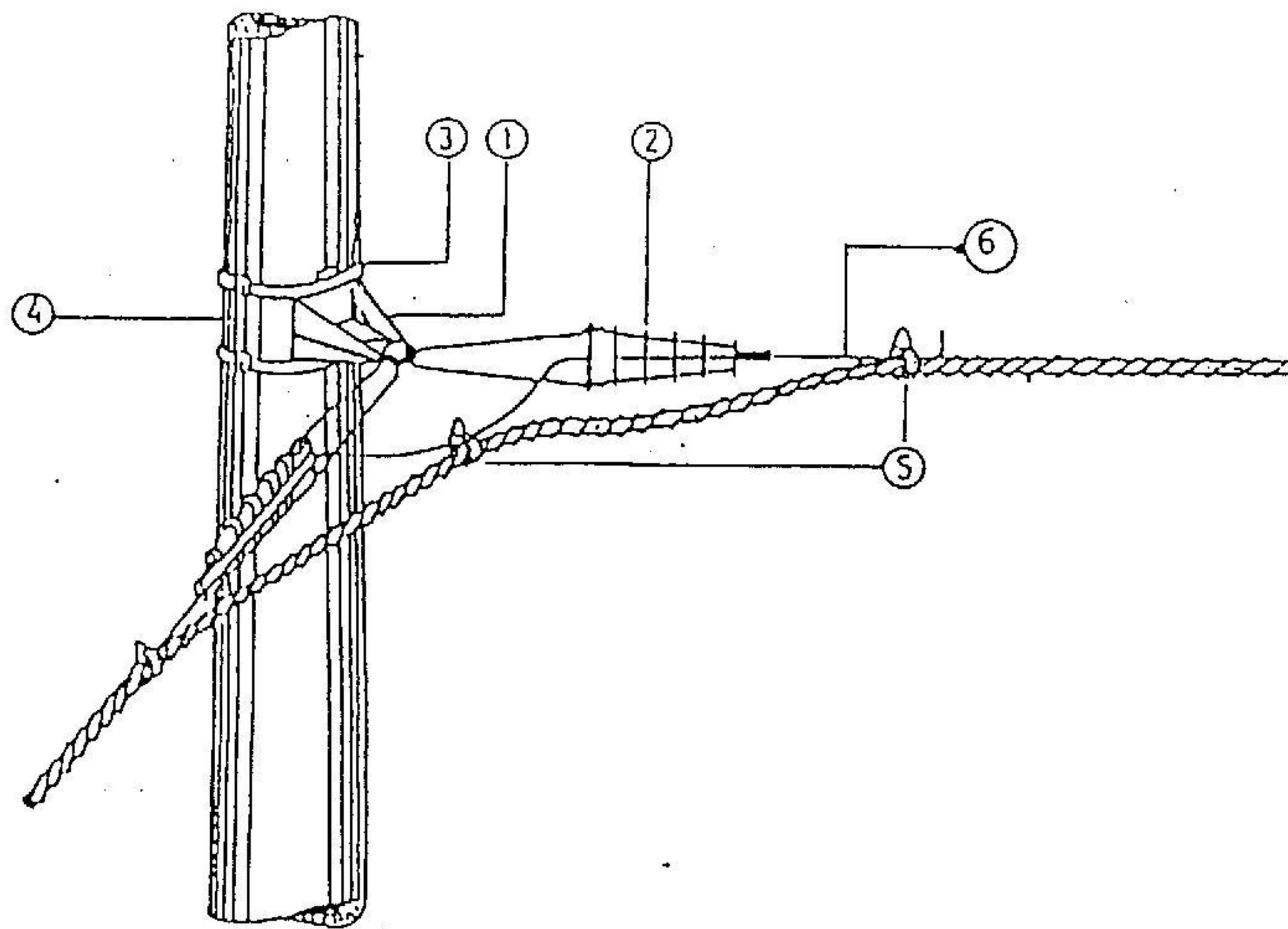
Gambar 4.3 Klem penggantung





Gambar 4.4 Pita plastik





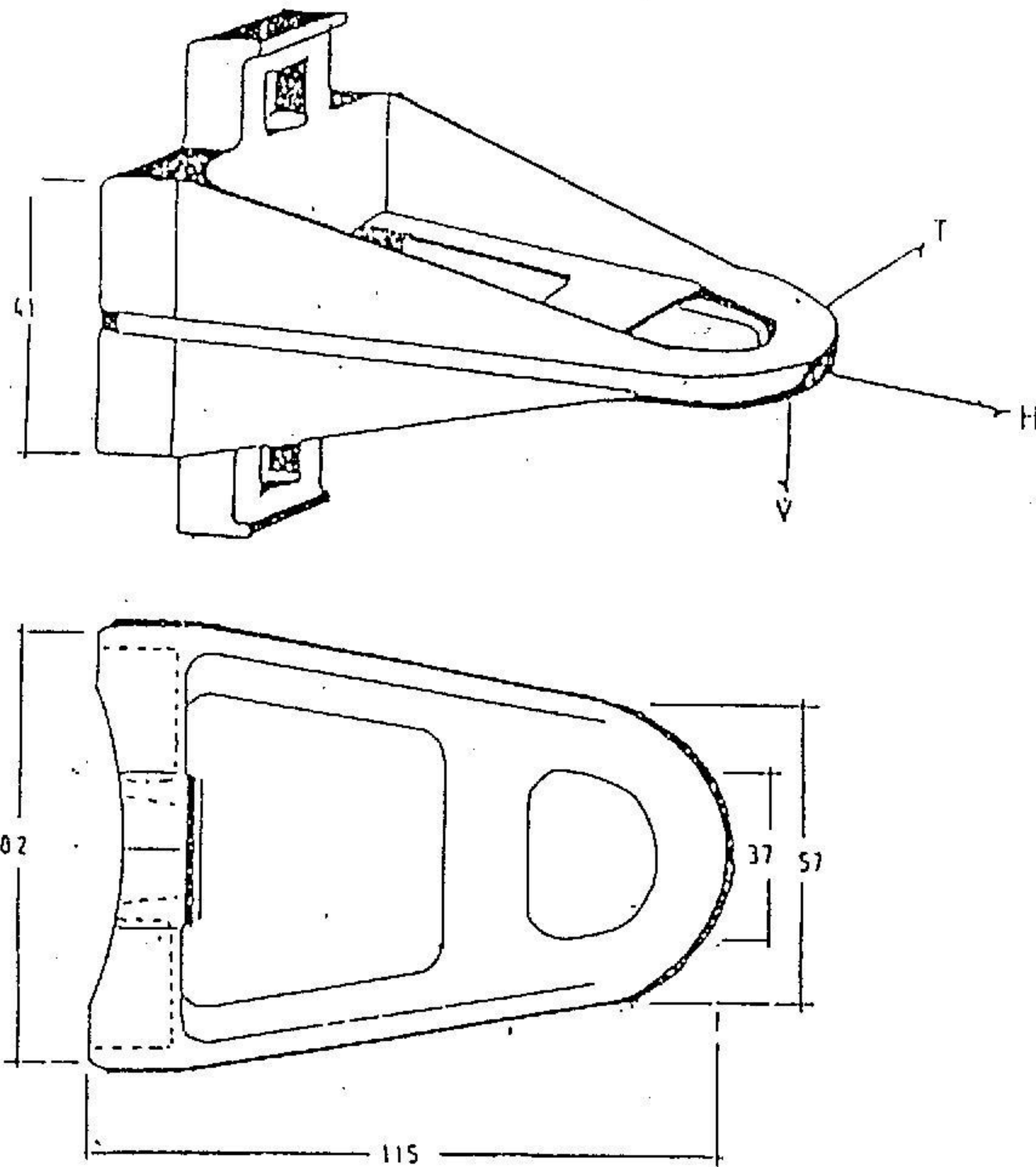
Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Berat (Kg)
Konstruksi tiang	Pada tiang sangga	Campuran aluminium	Masing-masing
Sangga	Belokan > 25 der.		

**Keterangan :**

1. Penarik/tension bracket
2. Klein penggantung/suspension clamp
3. Pita baja tahan karat 20 x 0,7 mm
4. Pengikat pita baja/stopping buckle
5. Pita plastik/plastic strap
6. Kawat netral penggantung

**Gambar 5.1 Konstruksi penggantung untuk tiang belokan sudut-pole bracket**





### Spesifikasi

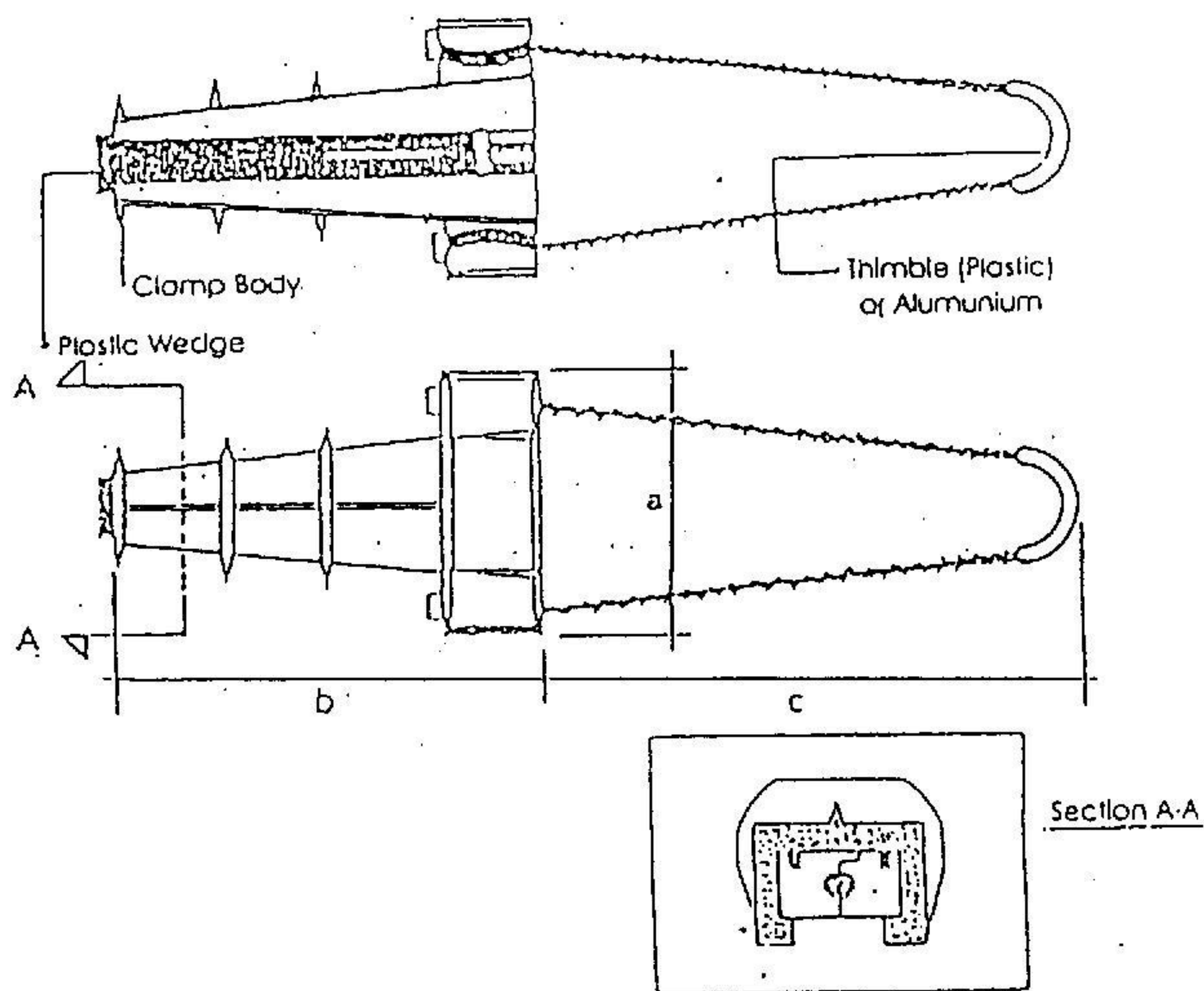
Jenis	Dimensi	Bahan/material	Berat (Kg)
Tension bracket	Dalam mm	Campuran aluminium	0,22

### Keterangan :

Kekuatan minimum untuk : Horizontal (H) : 1500 kg Vertikal (V) : 700 kg Transversal (T) : 500 kg

**Gambar 5.2 Konstruksi penggantung untuk tiang belokan sudut-pita baja**



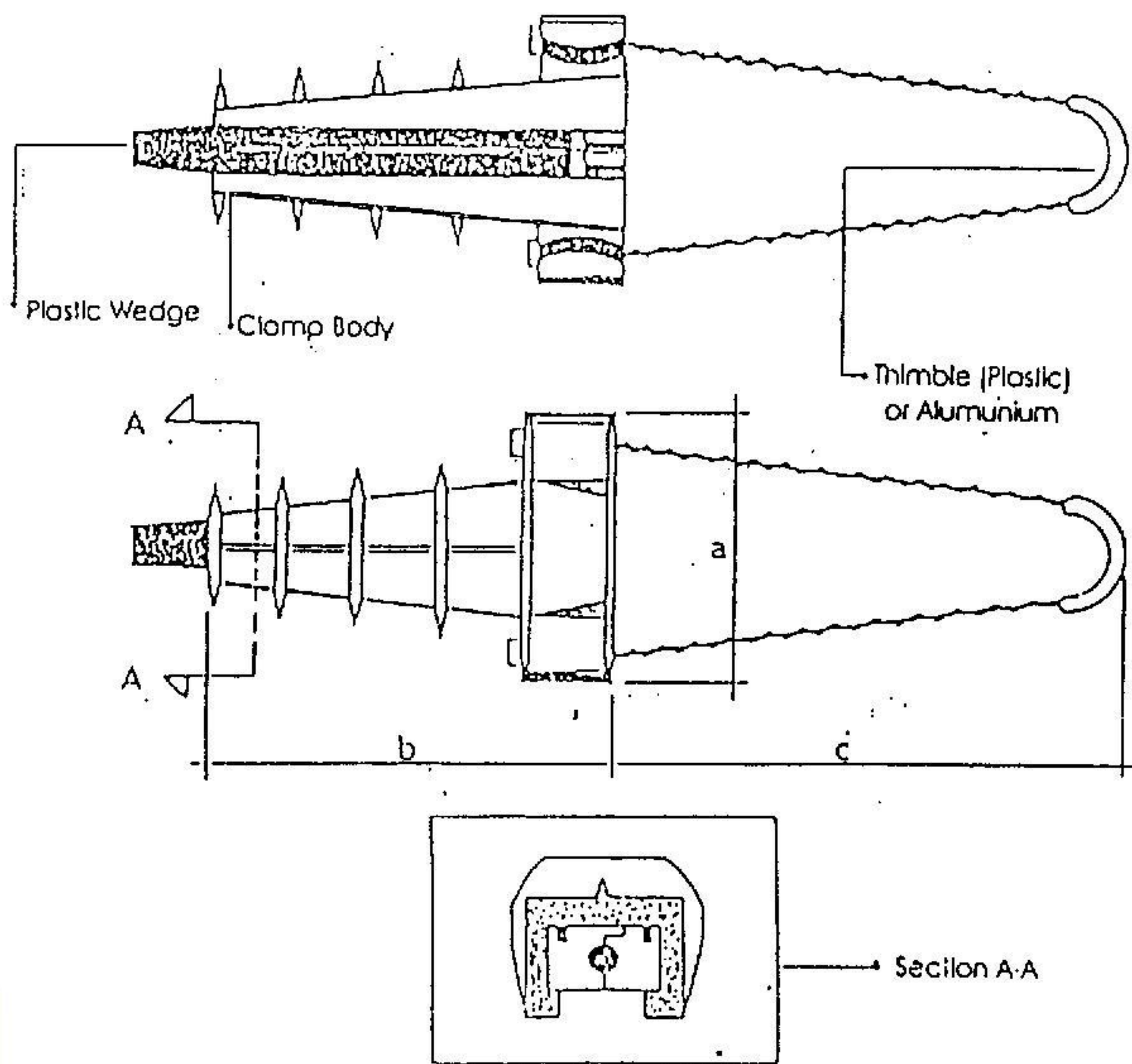


Spesifikasi

Jenis	Dimensi			Bahan/material	Berat (Kg)
Strain clamp	A	B	C	Clam : Campuran aluminium	0,4
Ukuran 25 – 70 mm	80	126	160	Penarik : Kawat baja	

Gambar 5.3 Konstruksi penggantung untuk tiang belokan sudut - klem penarik



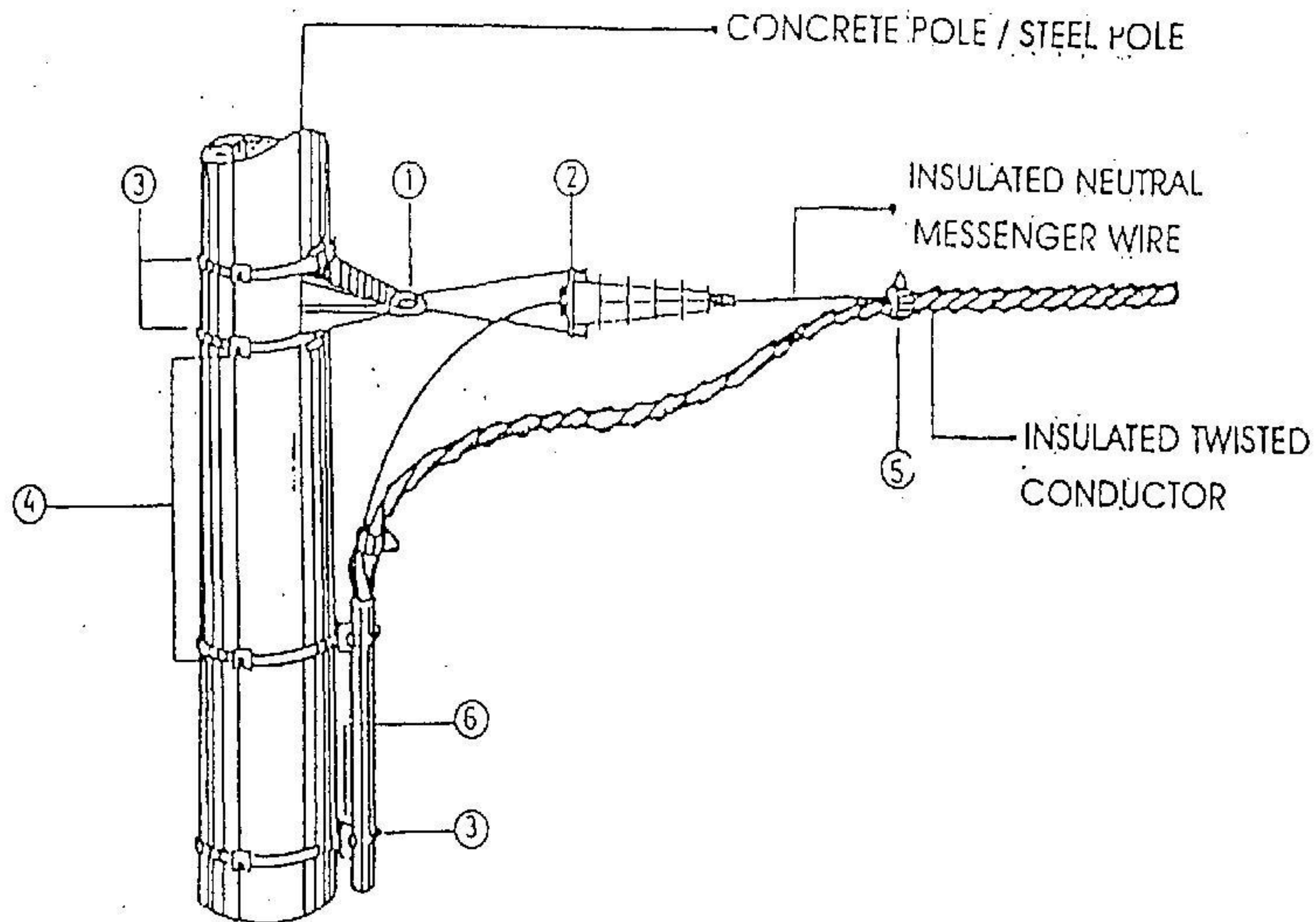


### Spesifikasi

Jenis	Dimensi			Bahan/material	Berat (Kg)
Strain clamp	A	B	C	Clam : Campuran aluminium	0,5
Ukuran pengganti 50 – 70 mm	90	165	175	Penarik : Kawat baja	

Gambar 5.4 Konstruksi penggantung untuk tiang belokan sudut-pita plastik





## Spesifikasi

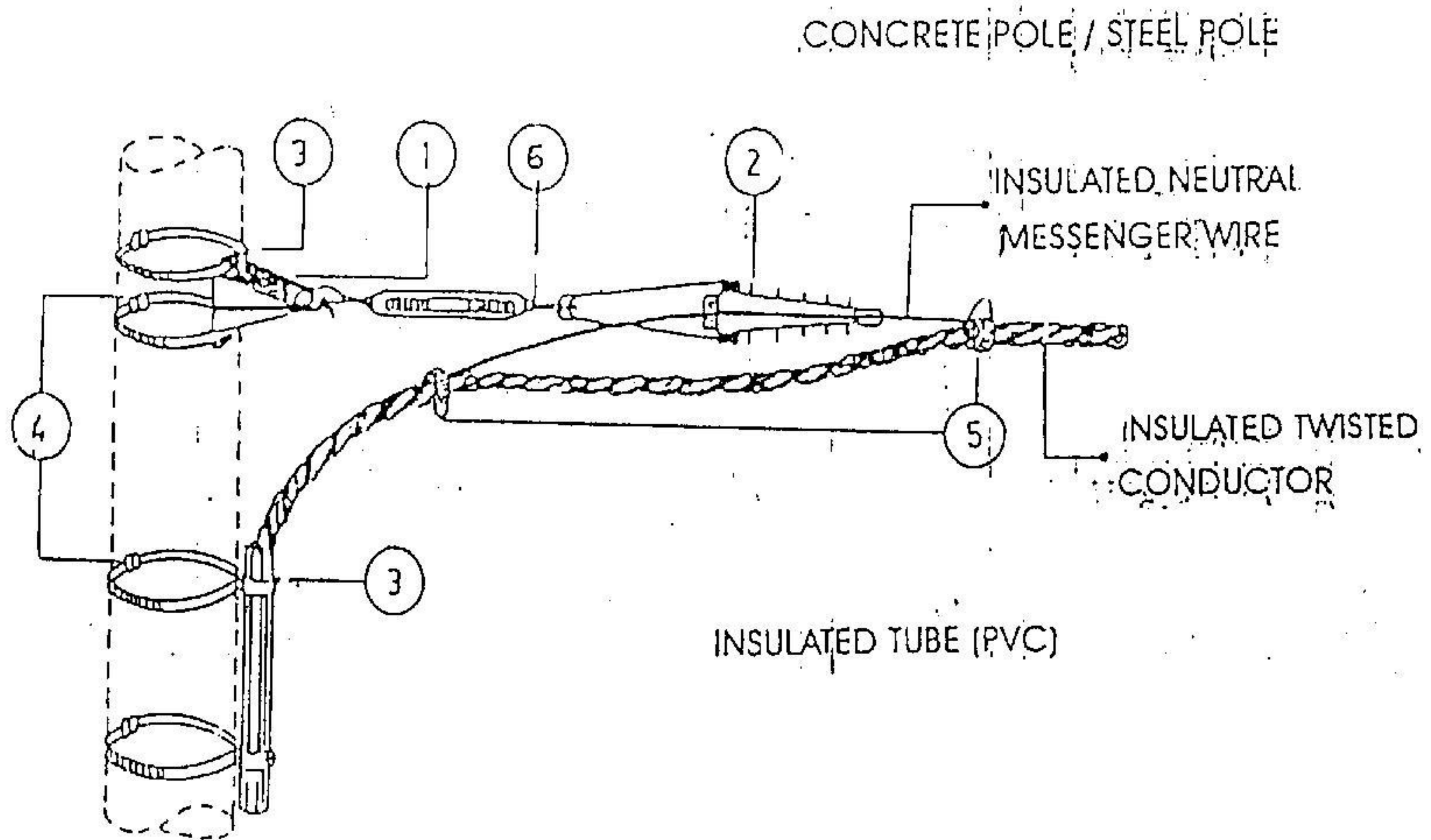
Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Berat (Kg)
Konstruksi tiang	Pada tiang akhir	Campuran aluminium	Masing-masing
Akhir	Belokan > 25 der.	Kawat baja	

## Keterangan :

1. Penarik/tension bracket
2. Klem tarik/tension clamp
3. Pita baja tahan karat 20 x 0,7 mm
4. Pengikat pita baja/stopping buckle
5. Pita plastik/plastic strap
6. Pipa plastik untuk selongsong

Gambar 6.1 Konstruksi untuk tiang akhir fixed dead end assembly





### Spesifikasi

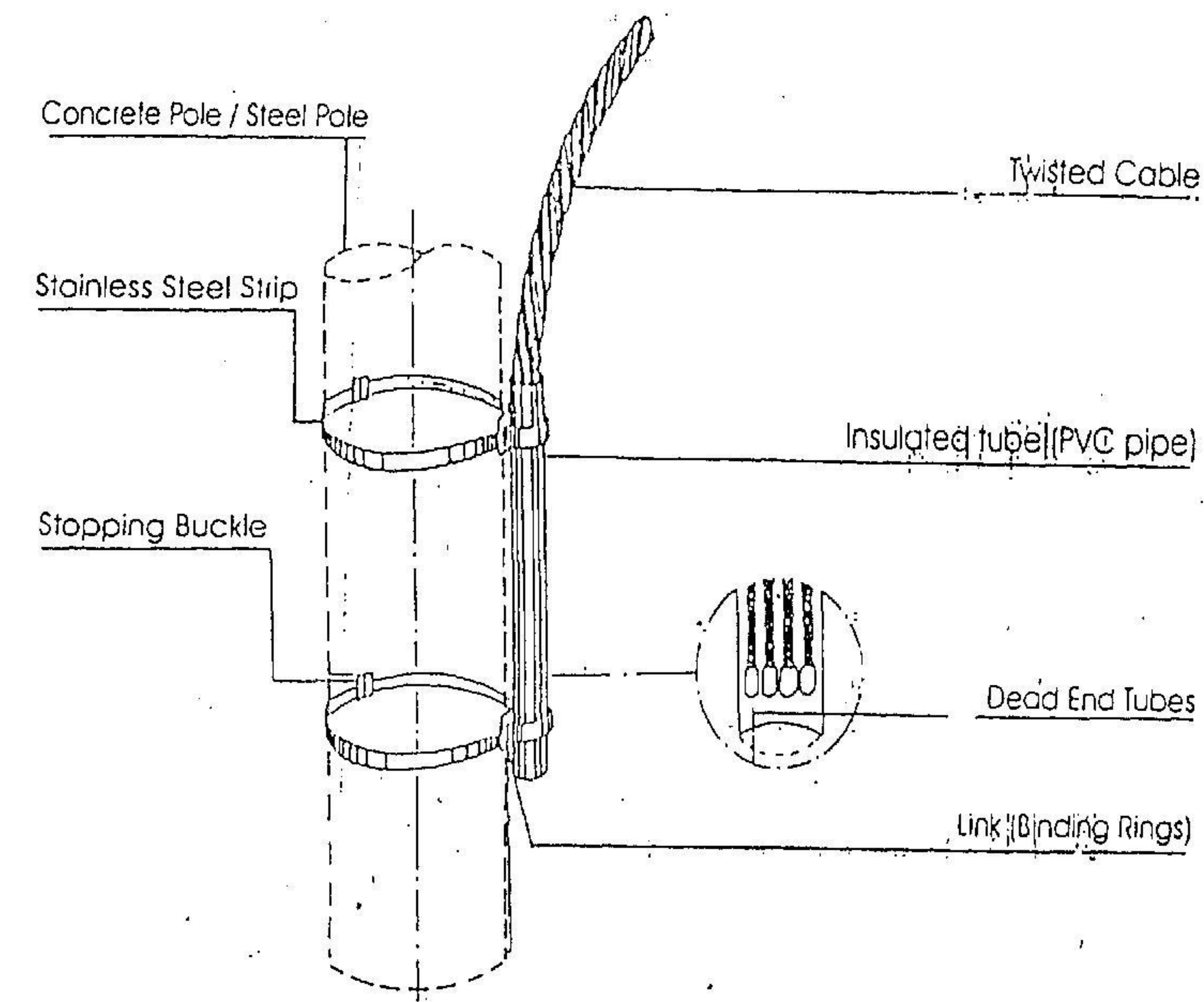
Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Berat (Kg)
Konstruksi tiang	Pada tiang akhir	Campuran aluminium	Masing-masing
Akhir	Fleksibel	Kawat baja	

### Keterangan :

1. Penarik/tension *bracket*
2. Klem tarik/tension *clamp*
3. Pita baja tahan karat 20 x 0,7 mm 4: Pengikat pita baja/stopping *buckle*
5. Pita plastik/plastic *strap*
6. Turn *buckle*

**Gambar 6.2 Konstruksi untuk tiang akhir *flexible dead end assembly***



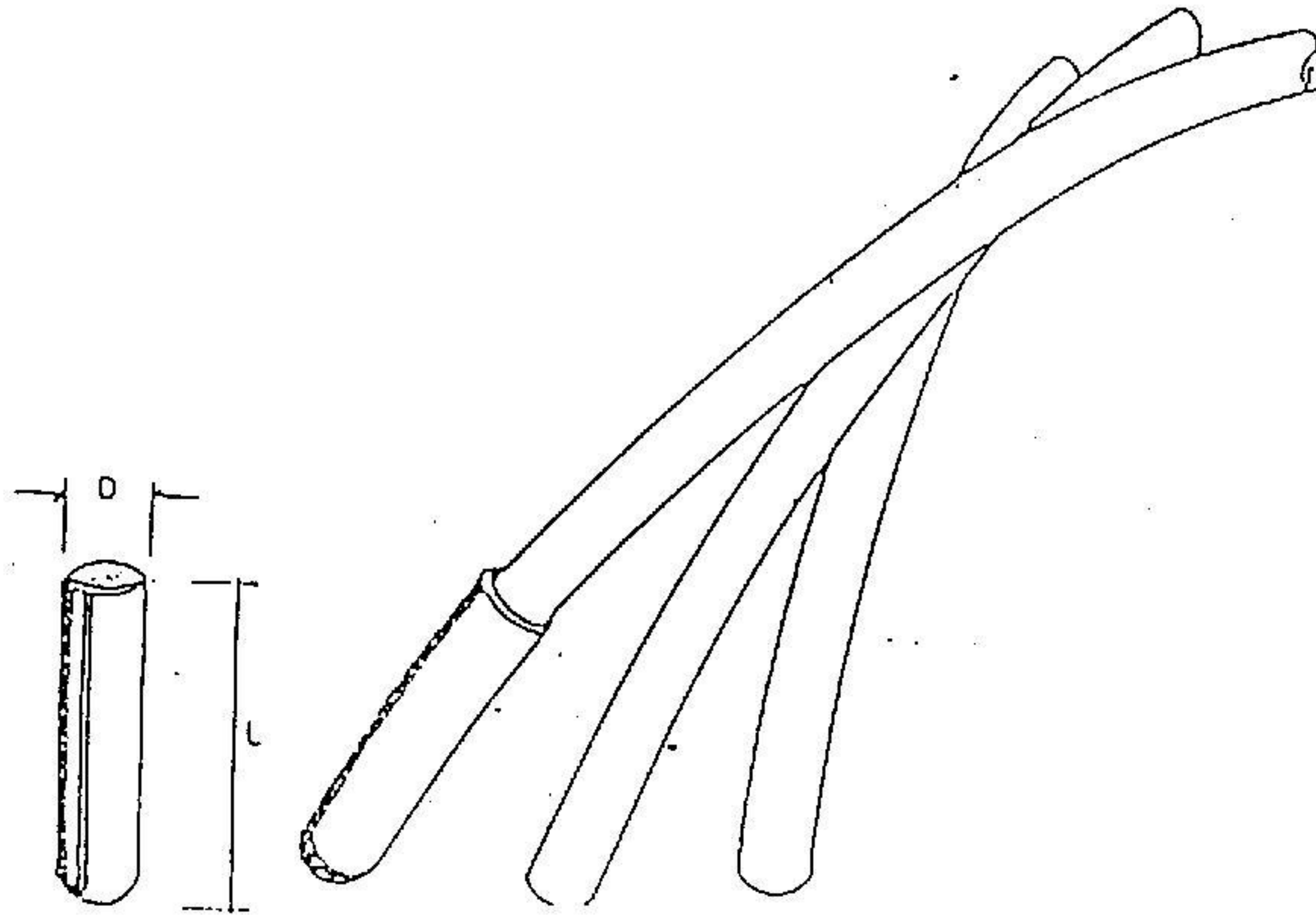


Spesifikasi

Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Berat (Kg)
Pelindung ujung	Pada tiang akhir	Pipa PVC diameter 50 mm	Masing-masing
Penghantar TIC	Fleksibel	Pita baja tahan karat	

Gambar 7.1 Selongsong pipa plastik ujung penghantar TIC





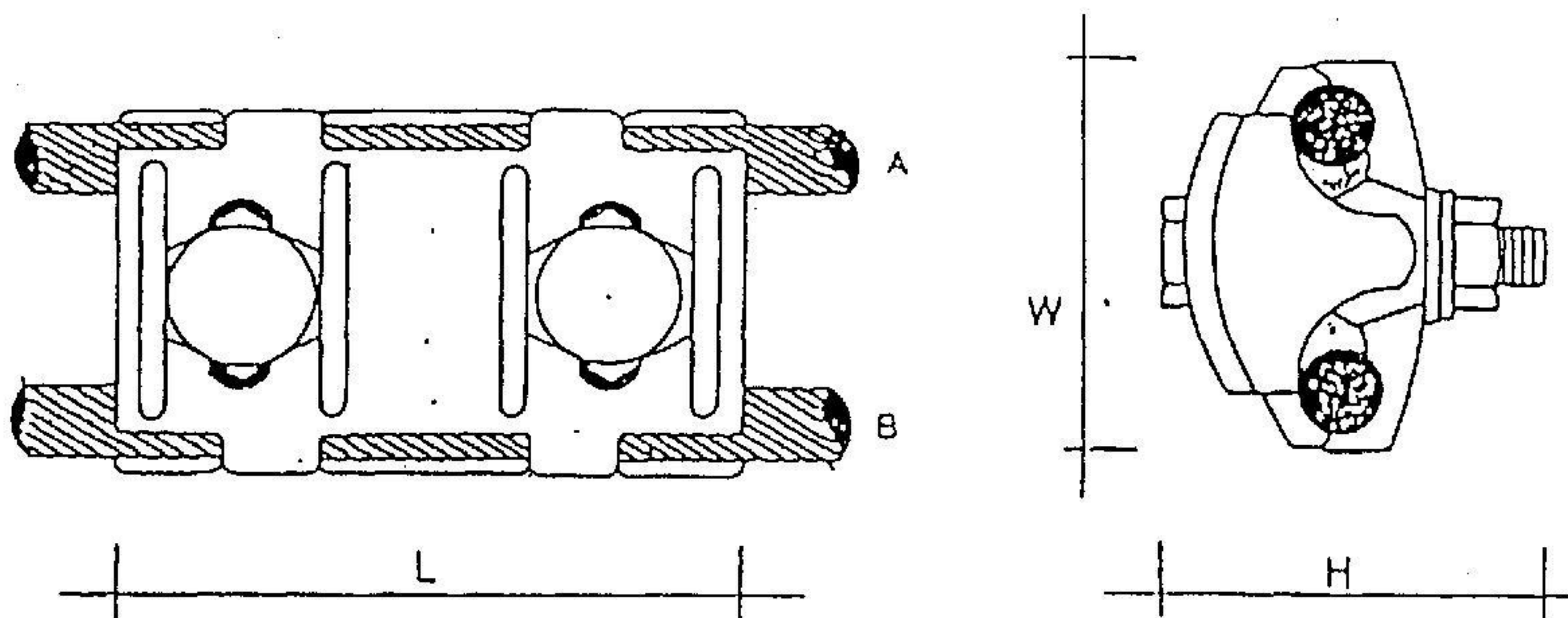
### Spesifikasi

Jenis	Pemakaian	Bahan/material	Dimensi (mm)		Berat (Kg)
		Plastik/PVC, dikerut			
Pelindung ujung	Pada tiang akhir	Plastik/PVC, dikerut	L	D	
Penghantar TIC	Hantar TIC	Dengan panas	72	19	

Gambar 7.2 Selongsong pipa plastik ujung terminal



**Klem alur paralel  
(APG 2570)**



Klem ini secara umum untuk konektor antara konduktor-konduktor untuk konektor antara konduktor aluminium dan konduktor tembaga kualitas yang baik dan kualitas yang cukup memadai dari bahan campuran-an harus dapat digunakan untuk mencegah korosi.

Jenis	Satu dari dua batas konduktor (A & B)		Dimensi (mm)			Ketebalan	
	Min.	Maks.	L	W	H	Ukuran	No.
APG 2570	25 mm <sup>2</sup>	70 mm <sup>2</sup>	69	37,5	73	M 10 x 50	2

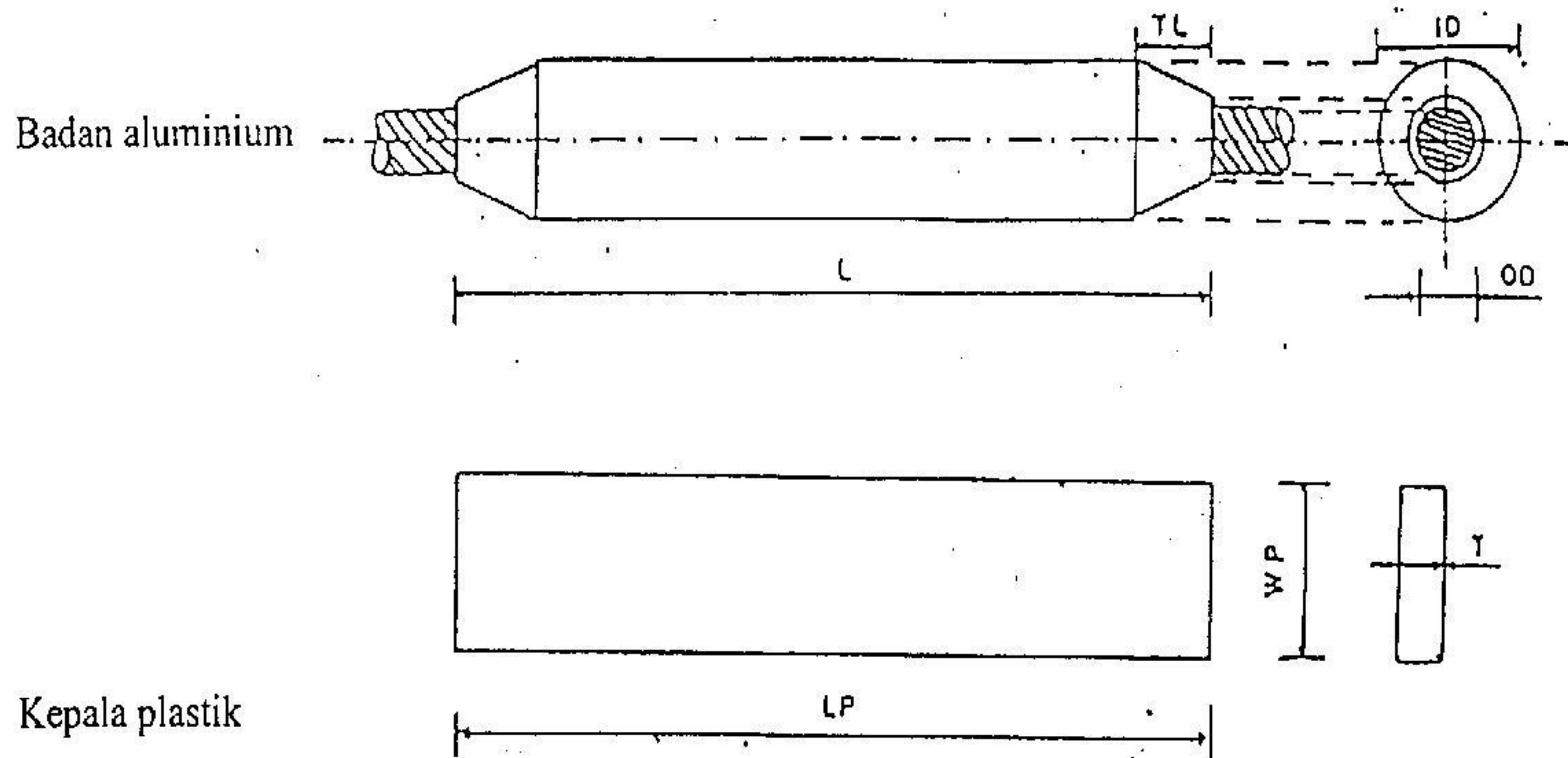
**Spesifikasi :**

- Bahan Badan klem terbuat dari aluminium alloy yang memberikan kekuatan mekanikal yang tinggi. Tinggi konduktor, baut, mur dan ring per, besar kekuatan panasnya masuk ke dalam baja galvanis.
- Berat : 251 gram

**Gambar 8.1 Lengkapan jaringan tegangan rendah *connector-clamp***



### Menggabungkan isolasi untuk menyatukan konduktor





Katalog	Badan aluminium					Heatshring plastic		
	Konduktor (mm <sup>2</sup> )	ID	OD	Panjang L	Panjang penyadap TL	Panjang plastik LP	Lebar WP	Tebal T
CJ-35	35	8,2	14,4	100	1,2	150	30,0	5
CJ-50	50	10,5	17,7	115	3,6	160	32,5	5
CJ-70	70	11,3	17,8	125	4,3	160	32,5	5

Material : Aluminium alloy

Dimensi : dalam milimeter (toleransi %)

Penggabungan klep harus dapat memenuhi dengan campuran penggabungan lebar

**Gambar 8.2 Penggabungan connector-compression**

